

Helsinki 29.9.2004

E T U O I K E U S T O D I S T U S  
P R I O R I T Y D O C U M E N T



REC'D 22 OCT 2004

WIPO

PCT

Hakija  
Applicant

Sepponen, Raimo Erik  
Helsinki

Patentihakemus nro  
Patent application no

20031172

Tekemispäivä  
Filing date

20.08.2003

Kansainvälinen luokka  
International class

G08B

Keksinnön nimitys  
Title of invention

"Menetelmä ja laitteisto valvontaan"

Täten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja jäljennöksiä Patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan annetuista selityksestä, patenttivaatimuksista, tiivistelmästä ja piirustuksista.

This is to certify that the annexed documents are true copies of the description, claims, abstract and drawings originally filed with the Finnish Patent Office.

**PRIORITY  
DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

*Markketa Tehikoski*  
Markketa Tehikoski  
Apulaistarkastaja

Maksu 50 €  
Fee 50 EUR

Maksu perustuu kauppa- ja teollisuusministeriön antamaan asetukseen 1027/2001 Patentti- ja rekisterihallituksen maksullisista suoritteista muutoksineen.

The fee is based on the Decree with amendments of the Ministry of Trade and Industry No. 1027/2001 concerning the chargeable services of the National Board of Patents and Registration of Finland.

Osoite: Arkadiankatu 6 A Puhelin: 09 6939 500 Telefax: 09 6939 5328  
P.O.Box 1160 Telephone: + 358 9 6939 500 Telefax: + 358 9 6939 5328  
FIN-00101 Helsinki, FINLAND

**BEST AVAILABLE COPY**

## MENETELMÄ JA LAITTEISTO VALVONTAAN

Keksinnön kohteena on menetelmä ja laitteisto koteen, esimerkiksi ihmiskehon, 5 paikan, liikkeen ja ominaisuuksien havainnointiin, tämän informaation käsittelyyn ja siitä johdetun informaation muodostamiseen ja edelleen välittämiseen..

Vanhusten kunnon valvonta kotiympäristössä on välittämätöntä, mikäli halutaan 10 pidentää vanhenevan väestön mahdollisuutta selvitä kotiympäristössään. Tähän mennessä esitetty ratkaisut eivät ole osoittautuneet kovinkaan käytökelpoisiksi. Yleisesti ovat käytössä turvarannekejärjestelmät. Näiden heikkous on se, että käyttäjän on pidettävä ranneketta jatkuvasti ja kyettävä painamaan hälytysnappia hätilanteessa. On olemassa myös terveydentilaa tarkkailevia rannekkeita, mutta näiden ongelmana ovat tiheästi tapahtuvat väärät hälytykset.

15 On myös kokeiltu ratkaisuja, joissa lattiaan asennetaan pietosähköistä materiaalia oleva kalvo, joka rekisteröi liikkeen aiheuttamat tärinän. Tämän heikkous on, ettei se pysty tunnistamaan paikallaan olevaa ihmistä. Lisäksi tämä on herkkä myös muille rakennuksen värähtelyille ja tämä johtaa huonoon herkkyteen tai väriin hälytyksiin.

20 On myös esitetty mahdollisuutta käyttää videokameroita tai esim. infrapunaliikeantureita, mutta näökään ratkaisut eivät ole osoittautuneet onnistuneiksi. Lisäksi kameroihin liittyy ongelmallisia yksityisyyden suojaan liittyviä kysymyksiä. Kaikkiin nykyisiin ratkaisuihin liittyy myös ongelmallinen tiedonkäsittely, joka vaatii paljon ihmistyövoimaa ja ne eivät sovella siten suurien asiakasmäärien palveluun.

25 Kuitenkaan ei näillä saada selville mm. sellaisia tärkeitä tietoja kuten: Käykö asia-kes ottamassa lääkkeensä, käykö hän keittiössä ruokailemassa tai onko hän lähtemässä yöllä ulos.

30 Keksinnön mukaisella menetelmällä ja laitteistolla voidaan nykyteknikan ongelmat poistaa ja toteuttaa valvontajärjestely, mikä vastaa käyttötarpeen mukaisiin vaatimuksiin. Keksinnölle on tunnusomaista se, mikä käy ilmi patenttivaatimusten tunnusmerkkiosista.

35 Keksintöä havainnollistetaan seuraavilla piirroksilla, joista

- kuva 1 esittää keksinnön mukaisen laitteiston erään anturitoteutusta periaatetasolla
- kuva 2 esittää anturin osan toimintaperiaatetta, kun tämän osan lähellä ei ole valvottavaa kohdetta
- 5 - kuva 3 esittää anturin osan toimintaperiaatetta, kun tämän osan lähellä on valvottava kohde
- kuva 4 esittää keksinnön mukaisen laitteiston tietojenkäsittelykomponentteja periaatetasolla
- kuva 5 esittää erästä keksinnön mukaista anturimatriisiin sijoitusta lattiapäällysteen alle
- kuva 6 esittää erästä keksinnön mukaista anturimatriisiin sijoitusta lattiapäällysteen alle kun anturimatriisi rekisteröi myös lattian mekaaniset värähtelyt
- Kuva 7 esittää erästä keksinnön mukaista anturimatriisiin sijoitusta lattiapäällysteen alle kun vastaelekktrodi on sijoitettu valvottavan koteen yläpuolelle

15 Kuvassa 1 on esitetty eräs keksinnön mukaisen järjestelyn toimintaa kuvaava lohkokaavio. Anturi ANTURIMATRIISI koostuu esimerkiksi asuinhuoneen lattiapäällysteen LP alle kuvan 5 tai 6 mukaisesti sijoitetuista toisistaan galvaanisesti eristetyistä johtavista levyistä, joita on N kappaletta. Kukin levyistä on kytketty kahteen multiplekseriin MULTIPLEKSERI 1 ja MULTIPLEKSERI 2. Kummassakin näitä kytkentöjä vastaavat signaaliliitännät S1 ... SN. MULTIPLEKSERI 2 saa ohjaussignaalinsa C21 – C2K, keskusyksiköltä, KESKUSYKSIKKÖ kuvassa 4. Näiden ohjaussignaalien avulla MULTIPLEKSERI 2 valitsee sen anturin elementin tai ne elementit, joihin ottoon D2 tuotu herätesignaali HS kytketään. Herätesignaali HS synnytetään oskillaattoriissa tai syntetisaattoriissa, jota ei ole kuvissa esitetty. MULTIPLEKSERI 1 kykee ohjaussignaalin C11 – C1K perusteella jokin tai jotkin anturielementit keskusyksikköön ja tämä signaali on kuvassa 1 anturisignaali AS, Anturielementit kytkeytyvät sähkökentän E kautta toisiinsa kuvan 2 esittämällä tavalla kun kohdetta O ei ole niiden läheisyydessä. Kuvassa 3 on esitetty miten kohde O vaikuttaa sähkökenttään E anturielementtien välillä. Täten, jotta O voitaisiin paikantaa anturin ANTURIMATRIISI anturielementtien avulla, on mainitut kytkentätoiminnot toistettava siten, että HS kytketään toiseen tai toisiin anturielementteihin ja rekisteröinti suoritetaan multiplekserin MULTIPLEKSERI 1 avulla toisista anturielementeistä.

20 30 35 Anturin rakenteessa on oleellista, että se sisältää johdejakautuman, joka koostuu toisistaan sähköisesti erotettavista olevista jakautumaosista. Edellä on käsitelty

anturia, joka on galvaanisesti eristetyistä elementeistä koostuva matriisi, Näin voidaan toteuttaa anturi, jonka toimintataajuus voi olla alhainen esim. 500 Hz – 50 kHz.

- 5 Seuraavassa kutsutaan luotausjaksoksi edellä kuvattua toimintoketjua, jossa KESKUSYKSIKKÖ valitsee ohjelmansa ohjaamana sen tai ne anturielementit, joihin herätesignaali HS kytkeytyy MULTIPLEKSERI 1:n kautta ja MULTIPLEKSERI 2:n kautta kytketään ne anturielementit, joihin kytkeytyvä anturisignaali AS ohjataan keskusyksikköön.
- 10 Luotausjakso toistetaan niin monta kertaa, että koko ANTURIMATRIISI on katettu halutulla tarkkuudella. Tämä tarkkuus voi vaihdella tilanteesta tai ajankohdasta riippuen. Esimerkiksi, mikäli kohde O havaitaan anturin ANTURIMATRIISI jollain alueella tästä alueen läheisyyttä voidaan luodata seuraavilla luotausjaksoilla tarkemmin. Lisäksi on mahdollista, että mikäli anturiin tai muuhun laitteistoon kytkeytyy sähkömagneettisia häiriöitä tai signaali on muusta syystä heikko, niin signaalia voidaan keskiarvoistaa useamman kerran signaali/kohinasuhteen parantamiseksi.
- 15 Koska kehon eri toiminnat aiheuttaa sen eri osien välille impedanssimuutoksia, tällaisia toimintoja ovat mm. hengitys ja sydämen toiminnat. Näitä molempia on tutkittu impedanssimittauksia käyttämällä. Sydämen toiminnan mm. iskuvolyymin mittaaniseksi kutsutaan impedansikardiografiaksi. Täten on mahdollista tutkia anturimatriisiin eri elementtien välisten sähköisen kytkeytymisen kautta tutkia mm. anturin päällä olevan, esim. kaatuneen henkilön sydämen ja hengityksen toimintaa. Tätä varten KESKUSYKSIKKÖ ohjaa signaalin keruuta siten, että näitä toimintoja vastaavat muutokset havaitaan maksimaalisesti. Sydämen toiminnan aiheuttamat impedanssimuutokset ovat jaksollisia toistuen n. 0.5 – 3 Hz taajuudella. Pääasialliset taajuuskomponentit ovat 30 Hz alapuolella. Sydämen toiminnan impedanssimuutoksen karakteristisia ominaisuuksia voidaan käyttää sen tunnistamiseksi.
- 20 25 30 35 Hengityksen aiheuttamat aaltomuodot ovat myös karakteristisia ja niiden toistumistaajuus on n. 0.3 - 0.05 Hz. Taajuussisältö on selvästi alle 1 Hz. Valitsemalla se tai ne anturin ANTURIMATRIISI elementit, joiden välille kytketyt herätesignaalit HS ja havaintosignaalit AS antavat parhaiten hengitystä tai sydämen toimintaa vastaavat impedanssimuutokset. Lisäksi voidaan anturin ANTURIMATRIISI avulla tarkkailla kohteen O liikkettä. Tätä toimintaa varten KESKUSYKSIKKÖ sisältää

tarvittavan ohjelmiston ja tiedon havaittavien signaalien karakteristisista ominaisuuksista.

KESKUSYKSIKKÖ voi käynnistää mainittujen signaalien maksimoinnin havaitessaan impedanssimuutoksen, joka kattaa normaalia kävelyä suuremman alueen, eli kohde O on kaatunut anturilla valvottavan alueen päälle ja muutos jää oleellisesti paikalleen tiettyä ennalta asetettua aikarajaa pitemmän ajan.

Toinen mahdollisuus on, että anturi ANTURIMATRIISI sisältää myös pietsosähköisen, eli värähtelyihin reagoivan kerroksen, joka mm. kaatumisen vaikutuksesta synnyttää voimakkaan signaalin. Tätä varten on järjestelmässä oltava oma elektronikkansa, joka on kytketty keskusyksikköön. Mikäli tämä pietsosähköinen kalvo jaetaan myös ANTURIMATRIISIn mukaisiin elementteihin, voidaan sitä käyttää värähtelyjen syntykohdan paikallistamiseen ja esimerkiksi lattialla makaavan henkilön mikrofonina. Tällöin keskusyksikkö kykee multiplekserin avulla kohteen O alla olevan tai olevat pietsosähköisen elementin vahvistimen kautta esim. puhe- linjärjestelmään. Kuvassa 6 on esitetty ANTURIMATRIISI, johon liittyy myös pietsosähköinen kerros. Tällöin anturin ANTURIMATRIISI on oltava akustisesti hyvin kytketty lattiapäällysteeeseen.

KESKUSYKSIKKÖ voi valvoa myös kohteen O toimintatapahtumien ajoitusta. Esimerkiksi kohtena O olevan henkilön on tietynä kellon aikaan noudettava lääkkeensä tietystä paikasta. Ellei hän ole tiettyyn aikaan mennessä käynyt lääkkeenottopaikalla huomauttaa KESKUSYKSIKKÖ tästä esim. synteettisen puheen avulla. Samoin mikäli henkilö yrittää poistua asunnosta yöllä havaitsee KESKUSYKSIKKÖ tämän ja huomauttaa tästä ja mikäli huomautus ei johda toivottuun tilanteeseen voi KESKUSYKSIKKÖ lähettää hälytyksen valvontakeskukseen tieverkkoa, puhelinta tms. käytäen.

Muita valvottavia asioita voivat olla mm. WC:ssä käynti, keittiössä käynti (ruokailun valvonta), poikkeuksellinen aktiivisuus esim. yö aikaan., henkilömäärän valvonta (turvallisuus).

KESKUSYKSIKKÖ voi sisältää toimintoja, jotka mukautuvat valvottavan tilan ja henkilöiden käyttäytymiseen ja havaitsevat käyttäytymisessä tapahtuvat muutokset. Tällaisissa ratkaisuissa voidaan käyttää hyväksi assosiatiivisia tekniikoita ja itse organisoituvia verkkoja. Näitä tekniikoita kutsutaan yleisesti tekoälyksi.

Anturijärjestely voidaan toteuttaa myös siten että herätesignaali HS tuodaan kohteen yläpuolella olevaan elektrodiin ja mittaussignaali AS saadaan kohteen O alapuolella olevasta anturista ANTURIMATRIISI. Tällöin voidaan kytkennästä havaita milloin kohtena oleva henkilö seisoo tai istuu.

Edellä on kuvattu vain joitakin keksinnön mukaisen järjestelyn suoritusmuotoja. Useita muitakin suoritusmuotoja voidaan ajatella oheisten patenttivaatimusten ilmaiseman keksinnöllisen ajatuksen puitteissa.

## PATENTTIVAATIMUKSET

1. Menetelmä koteen (O), esimerkiksi ihmiskehon, paikan, liikkeen ja ominaisuuksien havainnoimiseksi t u n n e t t u siitä, että herätesignaali (HS) johdetaan anturin (ANTURIMATRIISI), joka koostuu johdejakautumasta, kuten matriisista, ensimmäiseen jakautumaosaan, signaali (AS) johdetaan mainitun anturin (ANTURIMATRIISI) toisesta jakautumaosasta ja mainitut toiminnot toistetaan anturin (ANTURIMATRIISI) toisten jakautumaosien suhteen ja saadun jakautumaosien välisen kytkeytymisen informaation perusteella suoritetaan mainittu havainnointi.

10

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä t u n n e t t u siitä, että mainitusta signaalista (AS) johdetaan informaatiota koteen (O) ominaisuuksista, kuten si-jainnista, asennosta, liikkeistä, toiminnosta, kuten esimerkiksi sydämen ja hengityksen toiminnasta.

15

3. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä t u n n e t t u siitä, että mainitusta signaalista (AS) johdetettua informaatiota arviodaan tiettyjen joko kiinteiden tai mukautuvien kriteerien perusteella ja arvioinnin tulosten ohjaamana suoritetaan tiettyjä toimenpiteitä, kuten esimerkiksi hälytystoimintoja.

20

4. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä t u n n e t t u siitä, että mainitusta signaalista (AS) johdetettua informaatiota tallennetaan muistivälineisiin valvottavien tilojen ja kohteiden käytäytymisen ajallisen riippuvuuden havaitsemiseksi.

25

5. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä t u n n e t t u siitä, että mainitusta signaalista (AS) johdetettua informaatiota käytetään hyväksi adaptiivisen tai itseorganisoituvan verkon tilan sopeuttamiseksi.

30

6. Laitteisto koteen (O), esimerkiksi ihmiskehon, paikan, liikkeen ja ominaisuuksien havainnoimiseksi t u n n e t t u siitä, että se sisältää välineet herätesignaalin (HS) synnyttämiseksi ja mainittu herätesignaali (HS) johdetaan anturivälineisiin (ANTURIMATRIISI), joka koostuu johdejakautumasta, kuten matriisista, ensimmäiseen jakautumaosaan, signaali (AS) johdetaan mainitun anturin (ANTURIMATRIISI) toisesta jakautumaosasta ja mainitut toiminnot toistetaan anturin (ANTURIMATRIISI) toisten jakautumaosien kanssa laitteiston sisältämien ohjausvä-

35

lineiden (KESKUSYKSIKKÖ) ohjaamana ja saadusta jakautumaosien väliseen kytkeytymiseen liittyvästä informaation perusteella suoritetaan mainittu havainnointi laitteiston sisältämillä välineillä (KESKUSYKSIKKÖ).

- 5 7. Patenttivaatimuksen 6 mukainen laitteisto .t u n n e t t u siitä, että herätesignaali (HS) on sähköinen signaali.
- 10 8 .Patenttivaatimuksen 6 tai 7 mukainen laitteisto .t u n n e t t u siitä, että anturivälineistä saatava signaali (AS) johdetaan signaalikäsittelyvälineisiin (KESKUSYKSIKKÖ), joka johtaa saadusta signaalista informaatiota koteen ominaisuuksista.
- 15 9 Patenttivaatimuksen 8 mukainen laitteisto .t u n n e t t u siitä, että, signaalikäsittelyvälineet sisältävät välineet kohteesta johdetun informaation edelleen välitämiseksi esimerkiksi puhelinlinja, radiotietä tai akustista signaalista käyttäen.
- 20 10. Jonkin patenttivaatimuksen 6 - 9 mukainen laitteisto t u n n e t t u siitä, että anturivälineet (ANTURIMATRIISI) sisältävät vähintään kahteen eri fysikaaliseen suureeseen, kuten esimerkiksi sähköiseen kytkeytymiseen ja akustiseen energiaan, perustuvia komponentteja.
- 25 11. Jonkin patenttivaatimuksen 6 - 10 mukainen laitteisto t u n n e t t u siitä, että anturivälineiden (ANTURIMATRIISI) tuottama signaali (AS) ainakin osaksi perustuu koteen (O) ja anturivälineiden (ANTURIMATRIISI) väliseen sähkökentän kautta tapahtuvaan kytkeytymiseen.
- 30 12. Jonkin patenttivaatimuksen 6 - 11 mukainen laitteisto t u n n e t t u siitä, että signaalikäsittelyvälineet (KESKUSYKSIKKÖ) sisältävät adaptiiviseen toimintoon kykeneviä välineitä kuten hermoverkkoja.

## TIIVISTELMÄ

Keksinnön kohteenä on menetelmä ja laitteisto koteen (O), esimerkiksi ihmiskehon, paikan, liikkeen ja ominaisuuksien havainnoinniseksi siten, että herätesignaali (HS) johdetaan anturiin (ANTURIMATRIISI), joka koostuu johdejakautumasta, kuten matriisista, ensimmäiseen jakautumaosaan, signaali (AS) johdetaan mainitun anturin (ANTURIMATRIISI) toisesta jakautumaosasta ja mainitut toiminnot toistetaan anturin (ANTURIMATRIISI) toisten jakautumaosien kanssa ja saadusta jakautumaosien väliseen kytketytymiseen liittyvän informaation perusteella suoritetaan mainittu havainnointi.

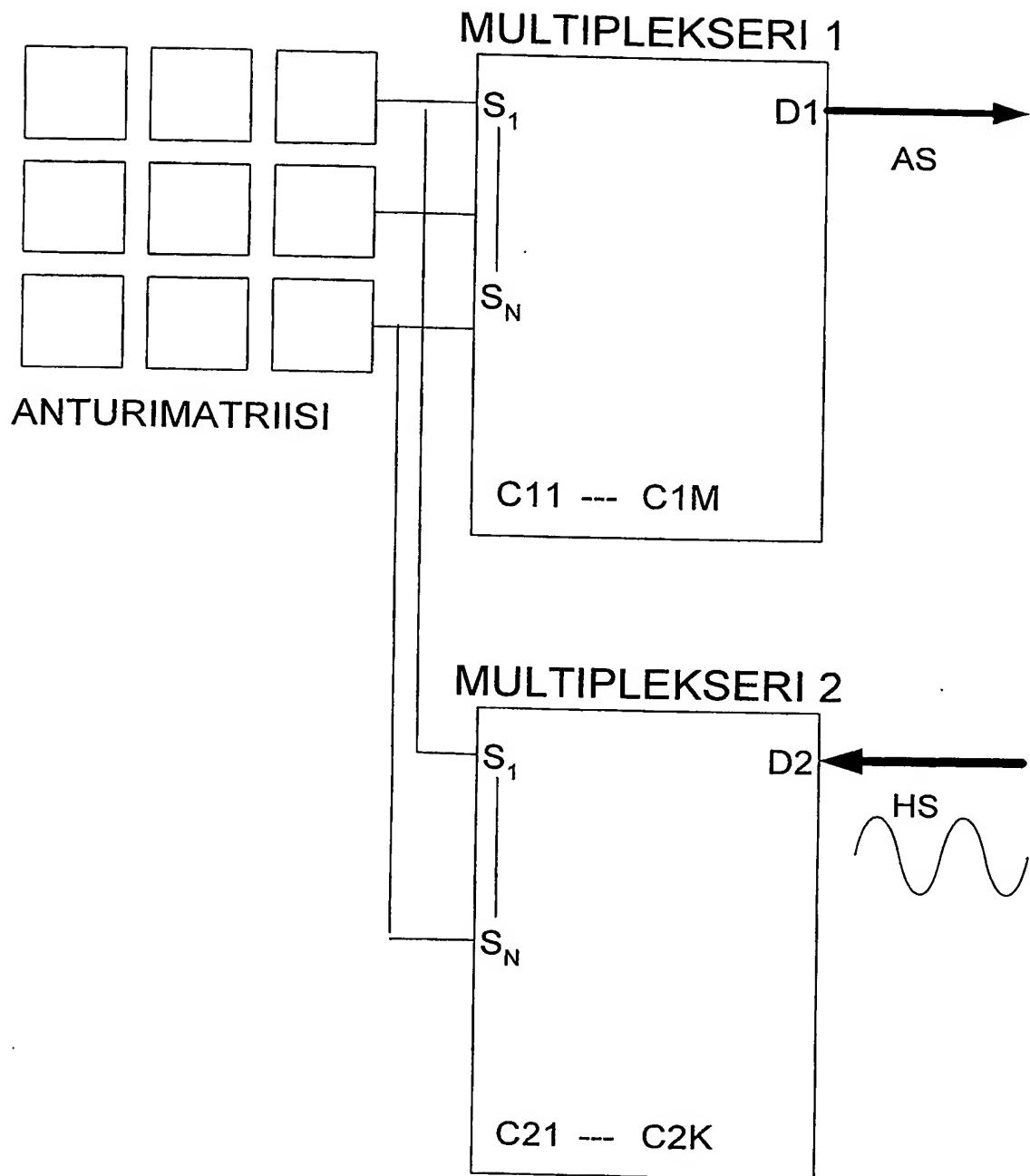


FIG. 1

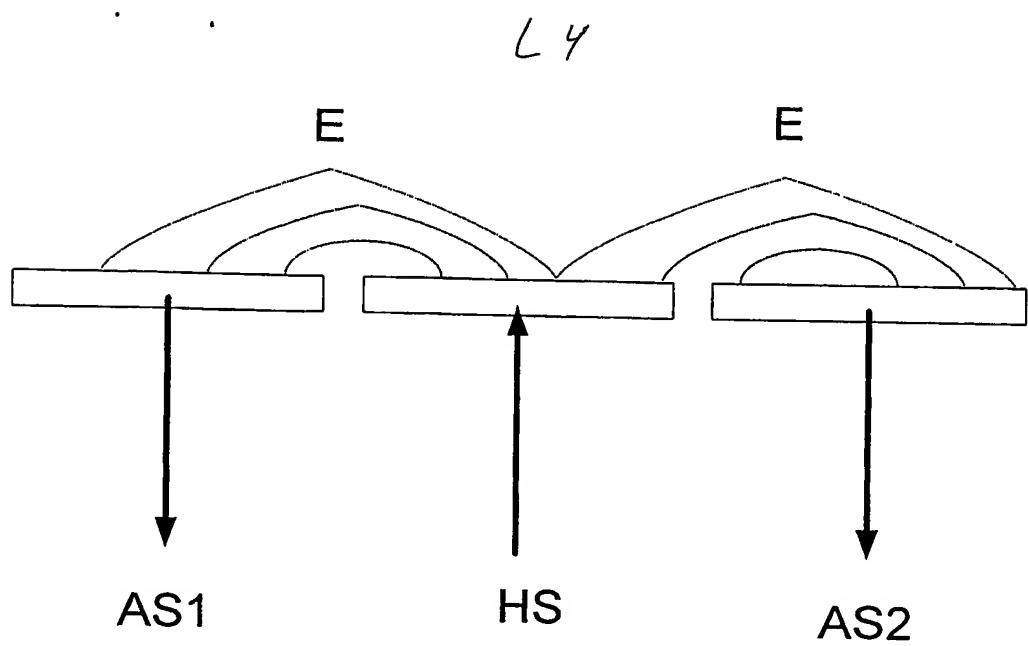


FIG. 2

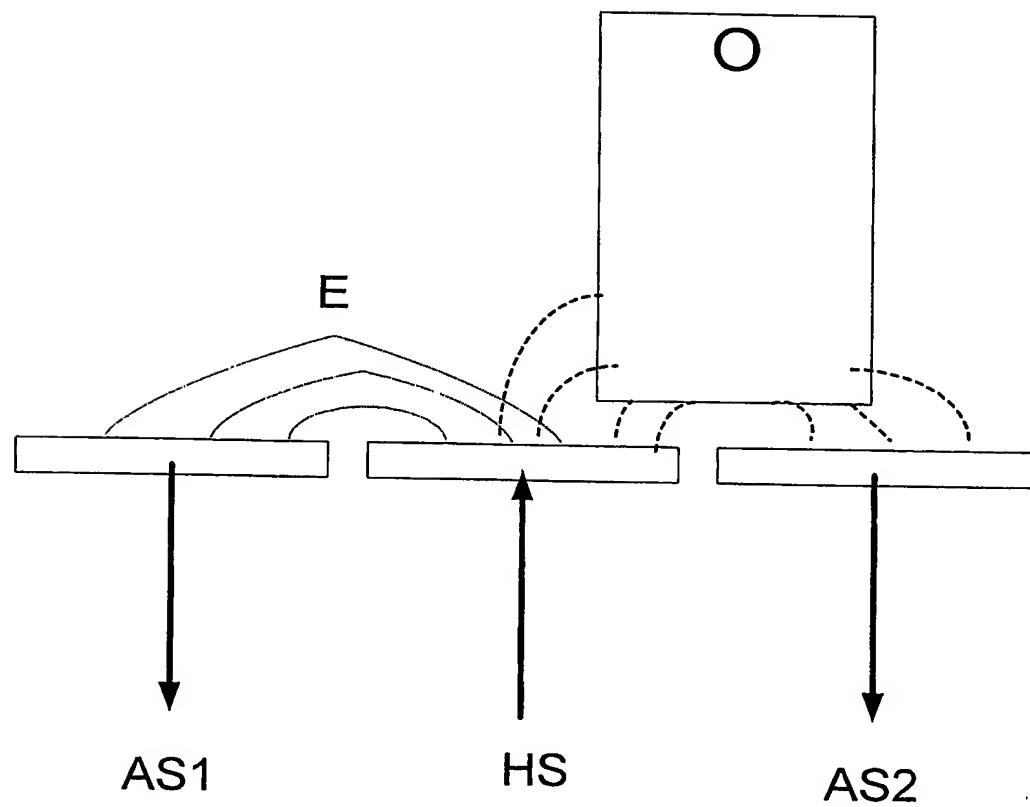


FIG. 3

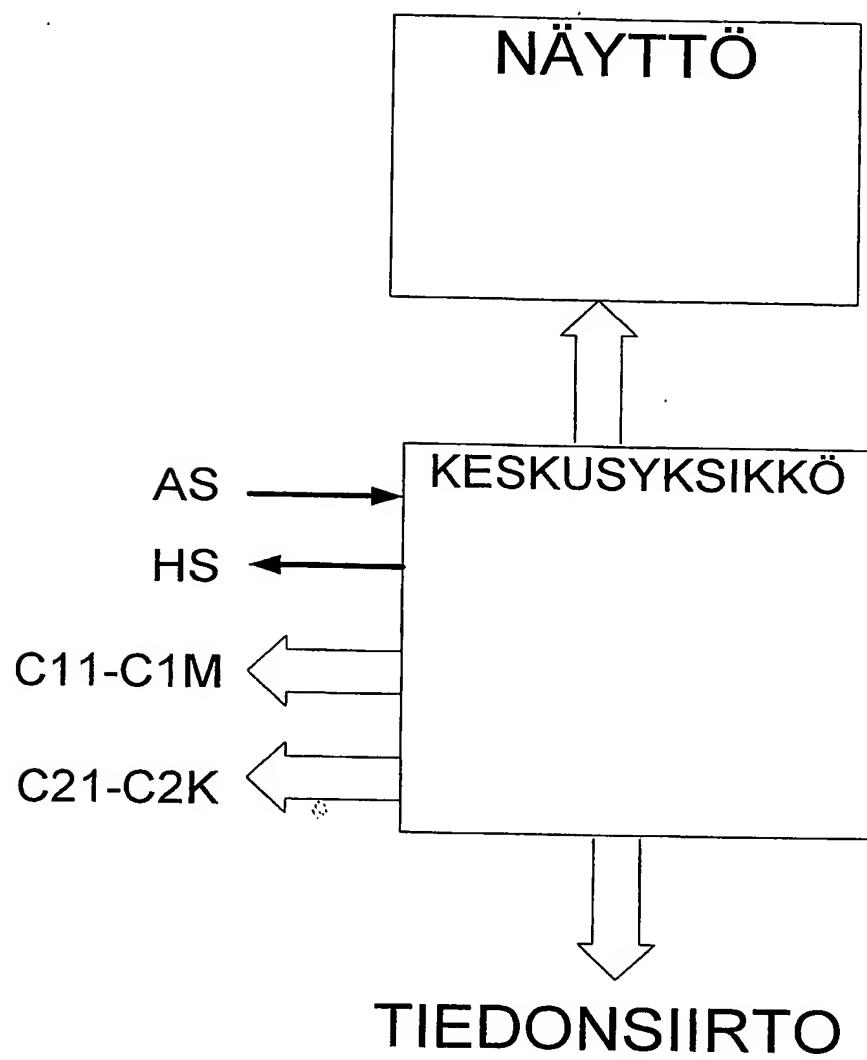


FIG. 4

L4

Y

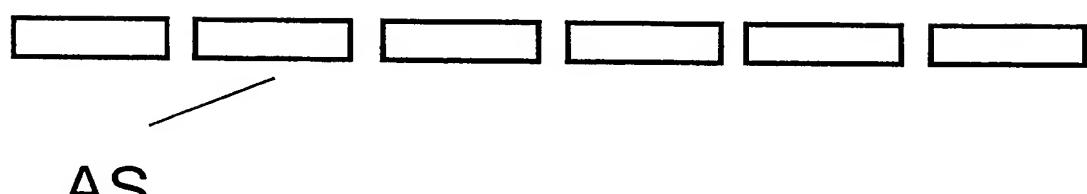
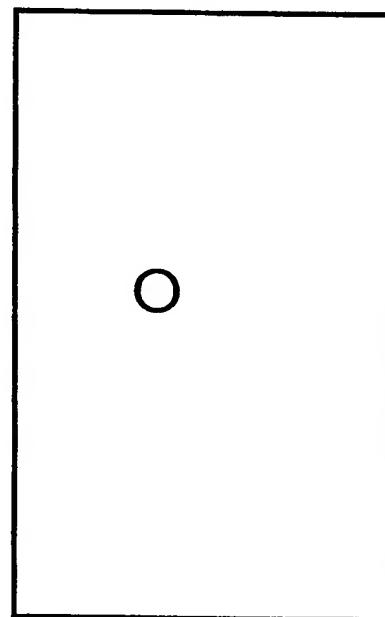
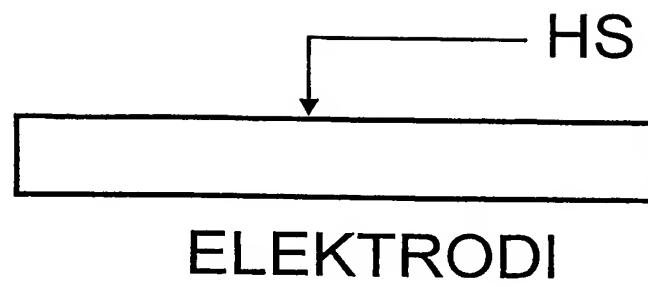


FIG. 7

L4

5

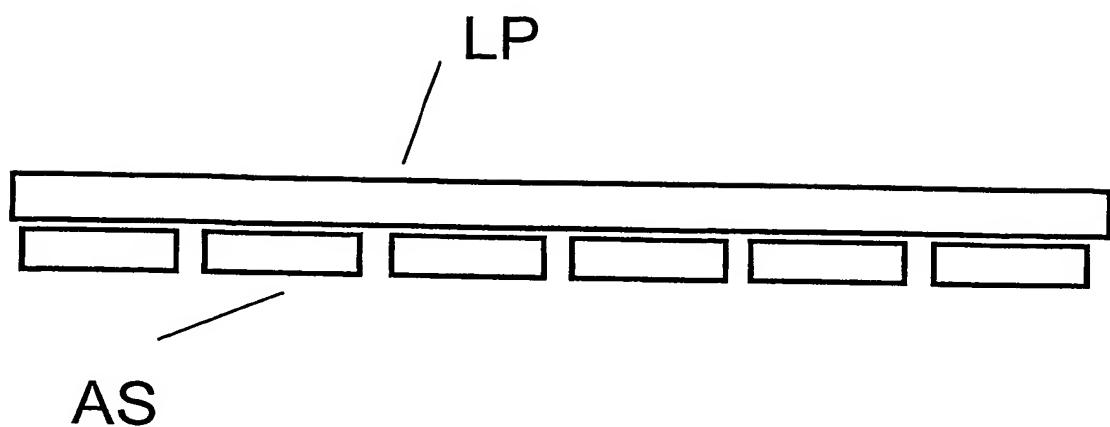


FIG. 5

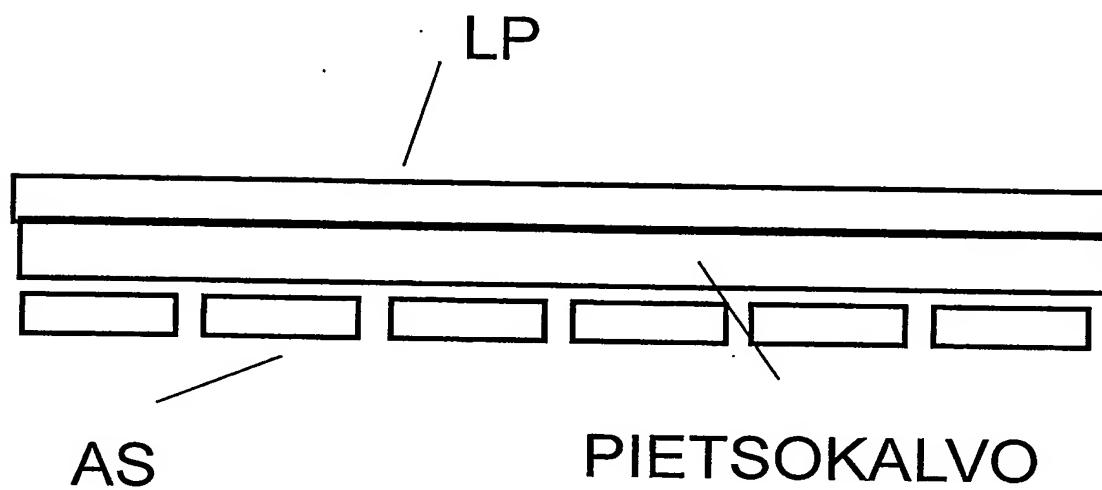


FIG. 6